

PAT-NO: JP411064631A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11064631 A

**TITLE: POLARIZING MEANS, LIQUID CRYSTAL DEVICE AND
ELECTRONIC
EQUIPMENT**

PUBN-DATE: March 5, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OKUMURA, OSAMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKO EPSON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09218536

APPL-DATE: August 13, 1997

INT-CL (IPC): G02B005/30, G02F001/1335 , G09F009/35

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a polarizing means bright and high in polarizing degree by constituting the means so that plural reflection polarizers are laminated by aligning their polarization axes, and their polarizer reflect prescribed linearly polarized components of respectively different wavelength ranges and transmit remaining lights.

SOLUTION: This polarizing means is constituted of a reflecting polarizer
101

mainly reflecting a blue polarization, a reflecting polarizer 102 mainly reflecting a green polarization, a reflecting polarizer 103 mainly reflecting a red polarization and a transparent base film 104. The polarizing means is made to have a polarizing ability in a wide wavelength area by laminating plural reflecting polarizers 101-103 whose polarization reflecting wavelengths are different like this while aligning their axes of polarization. Here, the reflecting polarizers 101-103 reflect prescribed linearly polarized components of respectively different wavelength ranges and transmit remaining lights. Then, a constant polarization degree can be secured in the visible ray region regardless of manufacturing variations by allowing reflecting wavelength ranges of the reflecting polarizers 101-103 to have laps mutually.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-64631

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	F I
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30
G 0 2 F 1/1335	5 1 5	G 0 2 F 1/1335 5 1 5
G 0 9 F 9/35	3 2 1	G 0 9 F 9/35 3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-218536

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月13日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 奥村 治

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

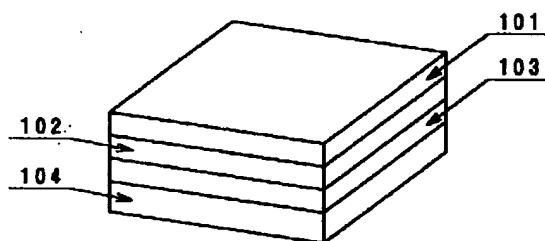
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 偏光手段及び液晶装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 明るく偏光度の高い偏光手段と、明るくコントラストの高い液晶装置、消費電力の小さい電子機器を提供する。

【解決手段】 複数の反射偏光子を偏光軸を揃えて積層して構成される偏光手段であって、前記反射偏光子がそれぞれ異なる波長範囲の所定の直線偏光成分を反射し残りの光を透過することを特徴とする。また前記反射偏光子が複屈折性物質と等方性物質を交互に多数積層して構成されることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の反射偏光子を偏光軸を揃えて積層して構成される偏光手段であって、前記反射偏光子がそれぞれ異なる波長範囲の所定の直線偏光成分を反射し、残りの光を透過することを特徴とする偏光手段。

【請求項2】請求項1記載の偏光手段であって、前記反射偏光子が複屈折性物質と等方性物質を交互に多数積層して構成されることを特徴とする偏光手段。

【請求項3】請求項1または請求項2記載の偏光手段であって、前記反射偏光子の反射波長範囲が、これとは別のいずれかの反射偏光子の反射波長範囲と相互に重なり合うことを特徴とする偏光手段。

【請求項4】請求項1乃至請求項3記載の偏光手段であって、前記偏光手段が3枚の反射偏光子から構成され、それぞれ主に青、緑、赤の波長の偏光を反射することを特徴とする偏光手段。

【請求項5】請求項1乃至請求項4記載の偏光手段であって、前記偏光手段を構成する反射偏光子の内少なくとも一枚は近紫外域の偏光を反射することを特徴とする偏光手段。

【請求項6】請求項1乃至請求項5記載の偏光手段であって、前記反射偏光子が、光入射側から反射波長が短い順に積層されていることを特徴とする偏光手段。

【請求項7】請求項6記載の偏光手段であって、前記反射偏光板に隣接して、光吸収体を備えたことを特徴とする偏光手段。

【請求項8】請求項6または請求項7記載の偏光手段であって、前記偏光手段に隣接して、光散乱体を備えたことを特徴とする偏光手段。

【請求項9】少なくとも、所定の直線偏光成分を吸収し、残りの偏光成分を透過する偏光板と、透明電極を備えた一対の基板間に液晶組成物を挟んで成る液晶セルと、請求項1乃至請求項8記載の偏光手段とを備え、これらを前記の順に配置したことを特徴とする液晶装置。

【請求項10】請求項9記載の液晶装置を、表示部として備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は偏光手段に関し、さらにこの偏光手段を用いた液晶装置に関し、さらにこの液晶装置を搭載した電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】PDA等の情報ツールや携帯電話、ウォッチ等の携帯型電子機器用途には、消費電力が小さい反射型液晶装置や半透過反射型液晶装置が適している。しかしながら、従来の反射型液晶装置や半透過型液晶装置には、表示が暗いという課題があった。

【0003】このような課題を解決する一手段として、複屈折性の誘電体多層膜を利用した偏光手段を利用する方法が、国際公開された国際出願（国際出願の番号：W

097/01788）や、特表平9-506985号公報に開示されている。

【0004】この複屈折性の誘電体多層膜は、所定の直線偏光成分を反射し、それ以外の偏光成分を透過する機能を有する。このような偏光手段は、金属反射板と異なり所定の偏光成分の光を全反射し、また吸収型の偏光板と異なり光を吸収しないため、大変に明るいという特徴を有する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、こうした従来の複屈折性の誘電体多層膜を利用した偏光手段にも、偏光度が低く、視角による色変化が大きいという課題があった。またこれを用いた従来の液晶装置には、コントラストが取れないといった課題があった。

【0006】そこで本発明は、明るく偏光度の高い偏光手段を提供することを目的とする。また本発明は、明るくコントラストの高い液晶装置、消費電力の小さい電子機器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の偏光手段は、複数の反射偏光子を偏光軸を揃えて積層して構成される偏光手段であって、前記反射偏光子がそれぞれ異なる波長範囲の所定の直線偏光成分を反射し、残りの光を透過することを特徴とする。このように構成したため、請求項1記載の偏光手段は、広い波長範囲で偏光度の高い偏光を提供することが出来る。また軸を揃えることによって、各々の反射偏光子の複屈折が他の反射偏光子の偏光度に影響を与えずに済む。各々の軸は少なくとも1度以内、望ましくは0.5度以内の範囲で平行であることが望ましい。

【0008】請求項2記載の偏光手段は、請求項1記載の偏光手段であって、前記反射偏光子が複屈折性物質と等方性物質を交互に多数積層して構成されることを特徴とする。このように構成したため、請求項2記載の偏光手段は、光を吸収することなく、所定の偏光成分について高い反射率を有することが出来る。

【0009】請求項3記載の偏光手段は、請求項1または請求項2記載の偏光手段であって、前記反射偏光子の反射波長範囲が、これとは別のいずれかの反射偏光子の反射波長範囲と相互に重なり合うことを特徴とする。このように構成したため、請求項3記載の偏光手段は、可視光範囲で一様の偏光度を有し、視角方向による着色も少ない偏光を提供することが出来る。

【0010】請求項4記載の偏光手段は、請求項1乃至請求項3記載の偏光手段であって、前記偏光手段が3枚の反射偏光子からなり、それぞれ主に青、緑、赤の波長の偏光を反射することを特徴とする。このように構成したため、請求項4記載の偏光手段は、カラー液晶装置に効率よく光を反射することが出来る。

【0011】請求項5記載の偏光手段は、請求項1乃至

請求項4記載の偏光手段であって、前記偏光手段を構成する反射偏光子の内少なくとも一枚は近紫外域の偏光を反射することを特徴とする。但し近紫外光の反射は、ほぼ法線方向から入射した光が法線方向に反射する際に生じるものとする。なお近紫外域の光とは、理化学辞典（岩波書店1994年発行、第4版）の「紫外線」の項の記述によれば、下限が波長300nmで上限が可視光の短波長端360～400nmである光を指す。請求項5の偏光手段においては、特に330nm以上、より好ましくは350nm以上、400nm以下の近紫外線偏光を反射する偏光子であることが望ましい。このように構成したため、請求項5記載の偏光手段は、視角方向による着色が少ない。この効果は、反射偏光子の反射光が、面に対して浅い角度から入射する光に対しては、長波長側にシフトするという事実由来している。従って、可視光ぎりぎりの範囲しか反射しない反射偏光子で構成される偏光手段では、斜めから見たときに黄色みを帯びる。そこで近紫外域の光を反射する反射偏光子を利用すると、この反射偏光子は斜めから見ると紫～青色の光を反射するから、偏光手段の着色が小さくなる。

【0012】請求項6記載の偏光手段は、請求項1乃至請求項5記載の偏光手段であって、前記反射偏光子が、光入射側から反射波長が短い順に積層されていることを特徴とする。このように構成したため、請求項5記載の偏光手段は、光の散乱が起こりにくく、しかも高い偏光度を有する偏光を提供することが出来る。また青っぽい色づきも生じにくい。

【0013】請求項7記載の偏光手段は、請求項6記載の偏光手段であって、前記偏光手段に隣接して、光吸収体を備えたことを特徴とする。このように構成したため、請求項7記載の偏光手段は、偏光度の高い偏光を提供することが出来る。

【0014】請求項8記載の偏光手段は、請求項6または請求項7記載の偏光手段であって、前記偏光手段に隣接して、光散乱体を備えたことを特徴とする。このように構成したため、請求項8記載の偏光手段は、明るい偏光を提供することが出来る。

【0015】請求項9記載の液晶装置は、少なくとも、所定の直線偏光成分を吸収し残りの偏光成分を透過する偏光板と、透明電極を備えた一対の基板間に液晶組成物を挟んで成る液晶セルと、請求項1乃至請求項8記載の偏光手段とを備え、これらを前記の順に配置したことを特徴とする。このように構成したため、請求項9記載の液晶装置は、明るく色づきの少ない反射型、あるいは半透過反射型表示を提供することが出来る。

【0016】請求項10記載の電子機器は、請求項9記載の液晶装置を、表示部として備えたことを特徴とする。このように構成したため、請求項10記載の電子機器は、消費電力が少なく、見やすい表示を得ることが出来る。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0018】（実施例1）図1は、本発明の請求項1から請求項4と請求項6記載の発明に係る偏光手段の構造の要部を示す図である。まず構成を説明する。図1において、101は主として青色偏光を反射する反射偏光子、102は主として緑色偏光を反射する反射偏光子、103は主として赤色偏光を反射する反射偏光子、104は透明ベースフィルムである。101、102、103、104は、それぞれ互いに光学的に接着されている。光学的に接着するとは、それぞれの要素の屈折率に近い屈折率を有する透明接着剤を利用するか、あるいは接着剤を用いずに加熱積層することによって、余分な表面反射が起こらないように接着することである。

【0019】透明ベースフィルムとしては、TAC（トリ・アセチル・セルロース）やDAC（セルロース・アセテート）のフィルムが適している。透明ベースフィルムは、反射偏光子の裂けを防止し、偏光手段に腰を与えて液晶装置の表面等に張りやすくするために利用するが、これは本発明の必須要素ではなく省いても良い。またこれとは別に、101の上部にTAC等の透明保護フィルムを備えても良い。

【0020】次に、反射偏光子101、102、103の内部構造について説明する。図2は、反射偏光子の構造の要部を説明する図である。反射偏光子は、基本的には複屈折性の誘電体多層膜であって、二種類の高分子層201と202を交互に積層して成る。二種類の高分子は、一つは光弾性率が大きい材料から、もう一つは光弾性率が小さい材料から選ばれるが、その際に両者の常光線の屈折率が概ね等しくなるよう留意する。例えば、光弾性率の大きい材料としてPEN（2，6-ポリエチレン・ナフタレート）を、小さい材料としてcOPEN（70-ナフタレート／30-テレフタレート・コポリエステル）を選ぶ。両フィルムを交互に積層し、図2の直交座標系203のx軸方向に約5倍に延伸したところ、x軸方向の屈折率がPEN層において1.88、cOPEN層において1.64となった。またy軸方向の屈折率はPEN層でもcOPEN層でもほぼ1.64であった。この積層フィルムに法線方向から光が入射すると、y軸方向に振動する光の成分はそのままフィルムを透過する。これが透過軸である。一方x軸方向に振動する光の成分は、PEN層とcOPEN層が、ある一定の条件を満たす場合に限って、反射される。これが反射軸である。その条件とは、PEN層の光路長（屈折率と膜厚の積）と、cOPEN層の光路長（屈折率と膜厚の積）の和が光の波長の2分の1に等しいことである。このようなPEN層とcOPEN層を各々数十層以上、出来れば百層以上、厚みにして30μmほど積層させると、x軸方向に振動する光の成分のほぼ全てを反射させ

ることが出来る。

【0021】このようにして、作成された理想的な反射偏光子は、設計された単一の波長の光でしか偏光能を生じない。もちろん実際には、PEN層とc oPEN層の厚みにばらつきが生じるため、ある程度の波長幅に偏光能が生じるが、それでも数十nmの幅である。とても可視光の全波長領域にわたって偏光能を持たせることは出来ない。

【0022】そこで本発明では、図1に示したように、偏光反射波長範囲が異なる複数の反射偏光子を、軸を描いて積層することにより、広い波長領域で偏光能を持たせた。ここで軸を描えることは、大変に重要である。何故ならば、反射偏光子はその構造上、大きなリターデーションを有している。その値は $2\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ ほどであり、光の波長の何倍にも達する。従って、図1の上方から光が入射した場合、下の層103で反射された赤色の直線偏光は、上の層101と102のリターデーションによって、楕円偏光に変換されてしまう。これでは偏光手段として機能しない。またこれを液晶装置と組み合わせても、高いコントラストが得られない。そこで101、102、103の軸を正確に平行に配置することによって、この現象を回避した。各々の軸は少なくとも1度以内、望ましくは0.5度以内の範囲で平行であることが望ましい。

【0023】図3は図1の反射偏光子101、102、103の偏光特性を示す図である。301、302、303は、それぞれ101、102、103の反射軸方向の反射スペクトルであり、311、312、313は、それぞれ101、102、103の透過軸方向の反射スペクトルである。101はおおよそ $380\text{nm}\sim 530\text{nm}$ の光を反射し、102はおおよそ $490\text{nm}\sim 600\text{nm}$ の光を反射し、103は $570\text{nm}\sim 770\text{nm}$ の光を反射する。それぞれの反射波長範囲は、互いに $30\sim 40\text{nm}$ ほど重なり合っている。

【0024】反射波長範囲の長波長端と短波長端は、反射偏光子の各層厚みのばらつき具合によって変動する。そこで反射偏光子の反射波長範囲に相互に重なりを持たせることによって、製造ばらつきに関わらず可視光範囲で一定の偏光度を確保することが出来る。

【0025】また反射偏光子は、光の入射方向が変わると見かけの層厚みが異なるため、反射波長範囲が変わる。ところが反射偏光子を延伸して作成する際には、温度や材料の配合、延伸速度等、ちょっとしたことで膜厚方向の屈折率が変動しやすい。膜厚方向の屈折率は視角特性に大きな影響を及ぼすため、視角による反射色の変化が反射偏光子によって変動する可能性が高い。このような場合にも反射偏光子の反射波長範囲に相互に重なりを持たせることによって、製造ばらつきに関係なく可視光範囲で一定の偏光度を確保することが出来る。

【0026】このようにして作製した偏光手段は、可視

光のほぼ全域にわたって95%以上の高い偏光度を示した。その上、従来の吸収型偏光板+アルミニウム反射板構成の偏光手段と比較して、30%以上明るいという特徴がある。その理由は二つある。一つは金属アルミニウムの反射率が90%弱しかないのに対し、本発明の偏光手段は反射軸に平行な光のほぼ100%を反射するからである。もう一つの理由は、通常の吸収型偏光板がヨウ素等のハロゲン物質や染料等の二色性物質を利用しており、その二色比が必ずしも高くないために、およそ20%の光を無駄にしていることである。

【0027】実施例1では、最適な例を示すために、青、緑、赤の3層の反射偏光子を利用し、この順に積層した。もちろん他の色の組み合わせ、例えば紫、シアン、オレンジ、紅や、青、黄、赤といった反射偏光子を利用し、これらを順不同に積層してもよい。

【0028】(実施例2) 実施例2は、本発明の請求項4記載の発明に係る偏光手段である。

【0029】実施例2の偏光手段も、実施例1と同様の構造を有し、図1に示したように、主として青色偏光を反射する反射偏光子101、主として緑色偏光を反射する反射偏光子102、主として赤色偏光を反射する反射偏光子103、透明ベースフィルム104から成る。各々の反射偏光子は、図2に示したように、やはりPEN層201とc oPEN層202の積層から成る。但しその光路長が違うため、実施例1とは異なる偏光特性を有する。

【0030】図4は図1の反射偏光子101、102、103の偏光特性を示す図である。401、402、403は、それぞれ101、102、103の反射軸方向の反射スペクトルであり、411、412、413は、それぞれ101、102、103の透過軸方向の反射スペクトルである。101はおおよそ $430\text{nm}\sim 510\text{nm}$ の光を反射し、102はおおよそ $520\text{nm}\sim 580\text{nm}$ の光を反射し、103は $600\text{nm}\sim 680\text{nm}$ の光を反射する。それぞれの反射波長範囲の重なりは殆ど無い。

【0031】このようにして作成した偏光手段は、カラー液晶装置に利用した場合に大きな効果を有する。401、402、403の反射波長範囲は、それぞれカラー液晶装置の青、緑、赤のカラーフィルタの高透過率領域と一致する。従って本発明の偏光手段を利用すると、鮮やかなカラー表示が可能になる。また紫、シアン、黄色といった別の色の反射偏光子の組み合わせと比較して、反射偏光子の反射波長範囲の製造ばらつきが、明るさや色に大きな影響を及ぼさないという点でも優れている。もちろんカラーフィルタを用いずに、STNの複屈折干渉を利用したカラー液晶装置と組み合わせても、鮮やかな色が表示できるという点で効果がある。

【0032】(実施例3) 実施例3は、本発明の請求項5記載の発明に係る偏光手段である。

【0033】実施例3の偏光手段も、実施例1と同様の構造を有し、図1に示したように、主として青色偏光を反射する反射偏光子101、主として緑色偏光を反射する反射偏光子102、主として赤色偏光を反射する反射偏光子103、透明ベースフィルム104から成る。各々の反射偏光子は、図2に示したように、やはりPEN層201とc o PEN層202の積層から成る。但しその光路長が違うため、実施例1とは異なる偏光特性を有する。

【0034】図5は図1の反射偏光子101、102、103の偏光特性を示す図である。501、502、503は、それぞれ101、102、103の反射軸方向の反射スペクトルであり、511、512、513は、それぞれ101、102、103の透過軸方向の反射スペクトルである。101はおよそ330nm～500nmの光を反射し、102はおよそ450nm～650nmの光を反射し、103は550nm～790nmの光を反射する。それぞれの反射波長範囲は、互いに50～100nmほど重なり合っている。また101の反射波長範囲は、近紫外領域にまたがっている。

【0035】このようにして作成した偏光手段は、斜め方向から入射した光に対しても偏光能を有するため、色づきが生じないという特徴を有する。

【0036】一般的に偏光手段には、意図的に着色表示を行う場合を除けば、可視光の全波長範囲で偏光能を有することが求められる。可視光の波長範囲とは、理化学辞典（岩波書店1994年発行、第4版）の「可視光線」の光の記述によれば、下限が360～400nm、上限が760nm～830nmであるが、この内特に重要なのは、人間の視感度が高い400nm～760nmの範囲である。

【0037】ところが一般に、反射偏光子は斜め方向から光が入射すると見かけの層厚みが厚くなるため、反射波長範囲が長波長側にシフトする。従って、400nm近傍の紫色光に対する偏光能が失われやすい。そこで当初から近紫外光に対して偏光能を持つように設計しておけば、斜めから入射した可視光に対しては全て偏光能を持つことが出来る。

【0038】例えば法線方向から30度傾斜した方向から入射した光が400nm以上の光に対して偏光能を持つためには、法線方向で380nm以上の光に対して偏光能を持つように作れば良い。同様に40度傾斜した方向から入射した光の場合には370nm以上の光、50度傾斜した方向から入射した光の場合には360nm以上の光、60度傾斜した方向から入射した光の場合には350nm以上の光、70度傾斜した方向から入射した光の場合には340nm以上の光、80度傾斜した方向から入射した光の場合には330nm以上の光に対して偏光能を持つよう作れば良い。

【0039】図5に示したスペクトルは、法線方向から

80度傾斜した光に対して、501が400nm～600nmの波長範囲に、502が540nm～790nmの波長範囲に、503が670nm～960nmの波長範囲にシフトするが、それでも可視光のほぼ全波長範囲をカバーするため、色づきを生じない。

【0040】（実施例4）図6は、本発明の請求項6記載の発明に係る偏光手段の構造を示し、機能を説明するための図である。まず構成を説明する。図6において、601は主として青色偏光を反射する反射偏光子、602は主として緑色偏光を反射する反射偏光子、603は主として黄色偏光を反射する反射偏光子、604は主として赤色偏光を反射する反射偏光子である。601、602、603、604は、それぞれ互いに糊605で光学的に接着されている。各々の反射偏光子は、図2に示したように、PEN層201とc o PEN層202の積層から成る。

【0041】図7は図6の反射偏光子601、602、603、604の偏光特性を示す図である。701、702、703、704は、それぞれ601、602、603、604の反射軸方向の反射スペクトルであり、711、712、713、714は、それぞれ601、602、603、604の透過軸方向の反射スペクトルである。601はおよそ380nm～500nmの光を反射し、602はおよそ490nm～600nmの光を反射し、603はおよそ550nm～660nmの光を反射し、604は610nm～780nmの光を反射する。それぞれの反射波長範囲は、互いに10～50nmほど重なり合っている。

【0042】実施例4の偏光手段は、光入射側が最も反射波長が短くなるよう、反射波長の順に積層されていることを特徴とする。このように構成したため、光の散乱が起りにくく、しかも高い偏光度を有する偏光を提供することが出来た。また青っぽい色づきも生じにくい。このような効果は、二つの要因によって生じる。

【0043】一つは反射偏光子自体のリターデーションの影響である。反射偏光子はその構造上、必ずリターデーションを有するが、積層された複数の反射偏光子の軸が互いに少しでもずれていると、そのリターデーションの影響で直線偏光が楕円偏光に変換される。従ってリターデーションが大きい層を上（即ち光入射側）に、リターデーションが小さい層を下に配置した方が、リターデーションの影響が少ない。リターデーションが小さい層とは、一般的に反射波長が短い層である。何故ならば、反射波長はPEN層とc o PEN層の光路長の2倍で決まるが、同じ偏光度を得るためには同等の層数が必要であるため、反射波長が短いほど膜厚が薄くなるからである。従って、反射波長が短い順に積層することが、リターデーションの影響を減らす上で効果的である。

【0044】もう一つは反射偏光子あるいはその接着層中に期せずして分散している微粒子（塵）の影響であ

る。図6の606は微粒子を示している。微粒子は光を散乱するが、特に波長が短い青色光を強く散乱する。良く知られているように、空が青く見えるのは、空気中の微粒子や分子によって波長の短い青色光が散乱されるためである。そこで青色反射偏光子を一番上(光入射側)に配置して、入射光611の内、青色光の一偏光成分612を先に反射しておけば、残った光613は青色成分が少なく、それだけ散乱しにくくなる。

【0045】(実施例5)実施例5は、本発明の請求項7と請求項8記載の発明に係る偏光手段であり、実施例1乃至実施例4で記載した偏光手段を、液晶装置等に用いる際のより具体的な形態を示したものである。

【0046】まず構成を説明する。図8において、801は光散乱体、802は主として青色偏光を反射する反射偏光子、803は主として緑色偏光を反射する反射偏光子、804は主として赤色偏光を反射する反射偏光子、805は透明ベースフィルム、806は光吸収体である。これらの要素はすべて、互いに光学的に接着されている。802から805の要素は、実施例1から実施例4で説明したものを利用した。

【0047】光散乱体801には、型押ししたプラスチック板や、ビーズを分散したプラスチック板等が利用できる。また接着剤中にビーズを混入して、直接液晶装置等に接着しても良い。また特定の角度から入射した光のみを散乱する光制御板を利用してもよい。このような光制御板は住友化学工業株式会社からルミスティ(商品名)として発売されている。なおここで言う光散乱とは、偏光を乱さない程度の弱い散乱を指す。光散乱板は、鏡面に近い偏光手段の反射光を適度に拡散させる目的で配置する。

【0048】光吸収板806には、黒色ビニールシートや黒紙を接着するか、黒色塗料を直接塗布して利用する。なお、黒色以外にも比較的暗い色ならば、青色や茶色、灰色など好みによって利用できる。この光吸収板は不要な偏光を吸収する目的で配置するが、半透過反射型液晶装置等で、この偏光を利用しようとする場合には、半透明な光吸収板を利用すれば良い。

【0049】(実施例6)図9は本発明の請求項9記載の発明に係る液晶装置の構造の要部を示す図である。まず構成を説明する。図9において、901は偏光板、902は位相差フィルム、903は上側ガラス基板、904は透明電極、905は液晶層、906はシール部、907は下側ガラス基板、908は光散乱体、909は偏光手段、910は光吸収体である。901と902、902と903、907と908、908と909、909と910は、それぞれ互いに糊で接着している。また上下の透明電極904の間は広く離して描いてあるが、これは図を明解にするためであって、実際には数 μm から十数 μm の狭いギャップを保って対向している。なお図示した構成要素以外にも、液晶配向膜や絶縁膜、スベ

ーサー・ボール、ドライバーIC、駆動回路等の要素も不可欠であるが、これらは本発明を説明する上で特に必要が無く、却って図を複雑にし理解し難くする恐れがあるため、省略した。

【0050】次に各構成要素について順に説明する。吸収型偏光板901は所定の直線偏光成分を吸収し、それ以外の偏光成分を透過する機能を有している。これは現在最も一般に利用されているタイプの偏光板であって、ヨウ素等のハロゲン物質や二色性染料をポリ・ビニル・ブチラール等の高分子フィルムに吸着させて作製する。

【0051】位相差フィルム902は、例えばポリ・カーボネート樹脂の一軸延伸フィルムであって、STN型液晶装置の表示の着色を補償するために利用される。TN型液晶装置の場合には省略されることが多い。

【0052】液晶層905は180度から270度ねじれたSTNネマチック液晶組成物から成る。表示容量が小さい場合には90°ねじれたTN液晶組成物を用いても良い。ねじれ角は上下ガラス基板表面における配向処理の方向と、液晶に添加するカイラル剤の分量で決定する。

【0053】光散乱体908、偏光手段909、光吸収体910には、実施例1乃至実施例5で説明したものを利用した。

【0054】このようにして作製した液晶装置は、通常の偏光板を利用した液晶装置と比較して、30%以上明るく、コントラストも高いという特徴を有している。また、特にカラーフィルタを内蔵してカラー表示を行う場合には、鮮やかな色が表示できるというメリットもある。

【0055】(実施例7)図10は本発明の請求項10記載の発明に係る液晶装置の構造の要部を示す図である。まず構成を説明する。図10において、1001は偏光板、1002は位相差フィルム、1003は上側ガラス基板、1004は透明電極、1005は液晶層、1006はシール部、1007は下側ガラス基板、1008は光散乱体、1009は偏光手段、1010は半光吸収体、1011は導光体、1012は光源である。1001と1002、1002と1003、1007と1008、1008と1009は、それぞれ互いに糊で接着している。

【0056】次に各構成要素について順に説明する。吸収型偏光板1001、位相差フィルム1002、液晶層1005には実施例6で説明したものを利用した。また光散乱体1008、偏光手段1009には、実施例1乃至実施例5で説明したものを利用した。

【0057】半光吸収板1010としては、灰色の半透明フィルムが利用できる。灰色の半透明フィルムとしては、可視光の全波長範囲の光に対して10%以上80%以下、より好ましくは50%以上70%以下の透過率を有する散乱性のフィルムが適している。このようなフィ

11

ルムは、例えば(株)辻本電機製作所から光拡散フィルムD202(商品名)という名称で発売されている。このフィルムは外観が灰色で、59%の透過率を有する。また部分的に透明な光吸収フィルム、例えば肉眼では見えないほど微細な穴を多数設けた黒色フィルム等も利用できる。

【0058】光源1012としては、LED(発光ダイオード)や冷陰極管を、導光板1011と組み合わせて用いても良いが、最初からELの様な平面光源を利用しても良い。このバックライトは、要は外光の反射が少ないことが肝心である。図10の半光吸収板1010、導光板1011、光源1012の構成は、その一例である。その他にも、例えば半光吸収板を設けずに導光板の裏に光吸収板を設けるような構成であっても良い。また透明状態あるいは暗い散乱状態から発光するように設計されたELランプを利用すればもっと簡単な構成で済む。

【0059】このようにして作製した液晶装置は、半透過反射型液晶装置であるにも関わらず、実施例7の反射型液晶装置と同等の明るさで、通常の偏光板を利用した反射型液晶装置と比較すると30%以上明るい表示が得られた。また通常の偏光板を利用した従来の半透過反射型液晶装置と比較すると、およそ2倍も明るい表示が得られた。

【0060】(実施例8)本発明の請求項10記載の電子機器の例を3つ示す。

【0061】本発明の液晶装置は、様々な環境で用いられ、しかも低消費電力が必要とされる携帯機器に適している。

【0062】図11(a)は携帯電話であり、本体1101の前面上部部に表示部1102が設けられる。携帯電話は、屋内屋外を問わずあらゆる環境で利用される。特に自動車内で利用されることが多いが、夜間の車内は大変暗い。従って携帯電話に利用される表示装置は、消費電力が低い反射型表示をメインに、必要に応じて補助光を利用した透過型表示ができる半透過反射型液晶装置が望ましい。本発明の液晶装置は、反射型表示でも透過型表示でも従来の液晶装置より明るく、鮮やかである。

【0063】図11(b)はウォッチであり、本体1103の中央に表示部1104が設けられる。ウォッチ用途における重要な観点は、高級感である。本発明の液晶装置は、明るいことはもちろん、光の波長による特性変化が少ないために色づきも小さい。また視角による背景色の变化も少ない。従って、従来の液晶装置と比較して、大変に高級感ある表示が得られる。

【0064】図11(c)は携帯情報機器であり、本体1105の上側に表示部1106、下側に入力部1107が設けられる。また表示部の前面にはタッチ・キーを設けることが多い。通常のタッチ・キーは表面反射が多いため、表示が見づらい。従って、従来は携帯型と言え

12

ども透過型液晶装置を利用することが多かった。ところが透過型液晶装置は、常時光源を利用する消費電力が大きく、電池寿命が短かった。このような場合にも本発明の液晶装置は、反射型、半透過反射型でも表示が明るく鮮やかであるため、携帯情報機器に利用することが出来る。もちろん消費電力も小さいため、電池寿命が5〜10倍も長くなるというメリットがある。

【0065】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、明るく偏光度の高い偏光手段を提供することが出来る。また本発明は、明るくコントラストの高い液晶装置、消費電力の小さい電子機器を提供することを目的とする

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1、実施例2、実施例3における偏光手段の、構造の要部を示す図である。

【図2】本発明の実施例1、実施例2、実施例3、実施例4における偏光手段で用いた反射偏光子の、構造の要部を示す図である。

【図3】本発明の実施例1における偏光手段で用いた反射偏光子の、偏光特性を示す図である。

【図4】本発明の実施例2における偏光手段で用いた反射偏光子の、偏光特性を示す図である。

【図5】本発明の実施例3における偏光手段で用いた反射偏光子の、偏光特性を示す図である。

【図6】本発明の実施例4における偏光手段の構造と機能を示す図である。

【図7】本発明の実施例4における偏光手段で用いた反射偏光子の、偏光特性を示す図である。

【図8】本発明の実施例5における偏光手段の、構造の要部を示す図である。

【図9】本発明の実施例6における液晶装置の、構造の要部を示す図である。

【図10】本発明の実施例7における液晶装置の、構造の要部を示す図である。

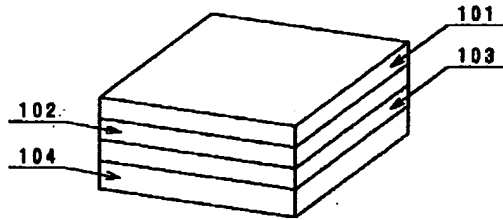
【図11】本発明の実施例8における電子機器の、外観を示す図である。(a)携帯電話、(b)ウォッチ、(c)携帯情報機器。

【符号の説明】

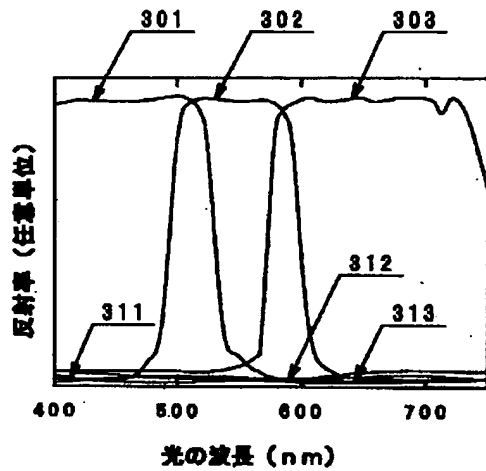
- 101 主として青色偏光を反射する反射偏光子
- 102 主として緑色偏光を反射する反射偏光子
- 103 主として赤色偏光を反射する反射偏光子
- 104 透明ベースフィルム
- 201 光弾性率大きい材料の層
- 202 光弾性率が小さい材料の層
- 203 直交座標系、x軸方向が延伸方向
- 301 101の反射軸方向の反射スペクトル
- 302 102の反射軸方向の反射スペクトル
- 303 103の反射軸方向の反射スペクトル
- 311 101の透過軸方向の反射スペクトル
- 312 102の透過軸方向の反射スペクトル

313 103の透過軸方向の反射スペクトル

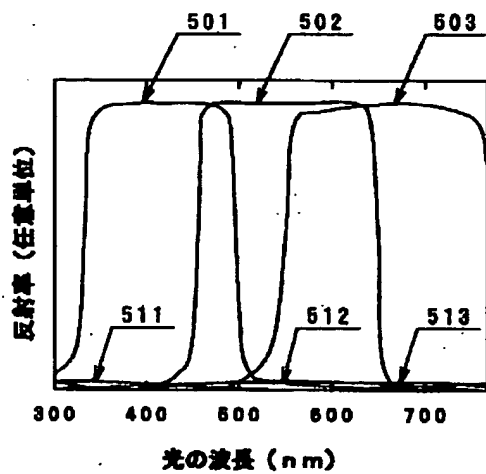
【図1】



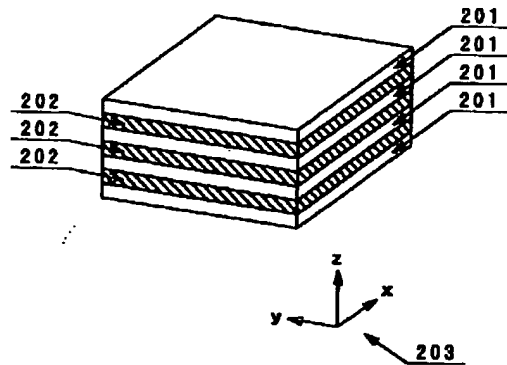
【図3】



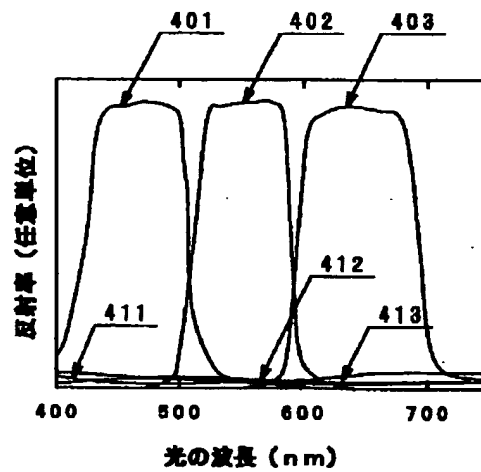
【図5】



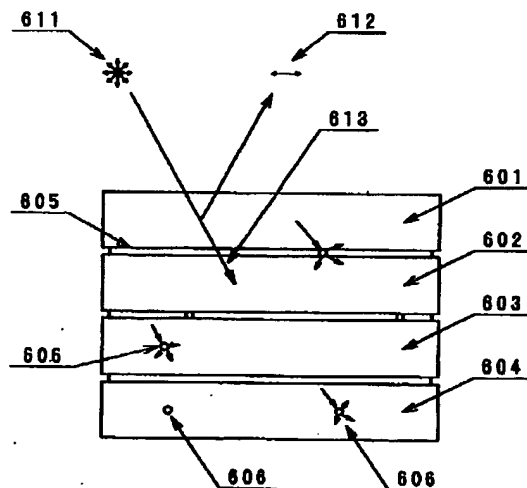
【図2】



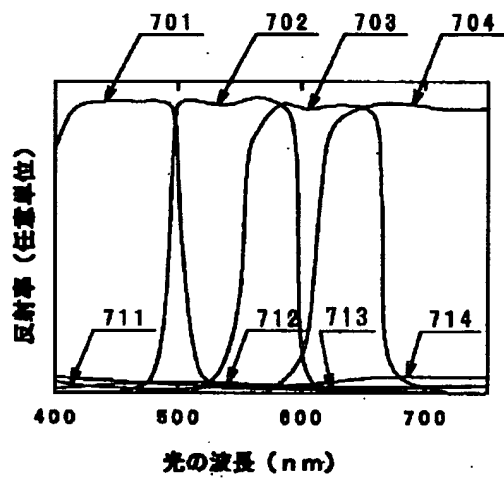
【図4】



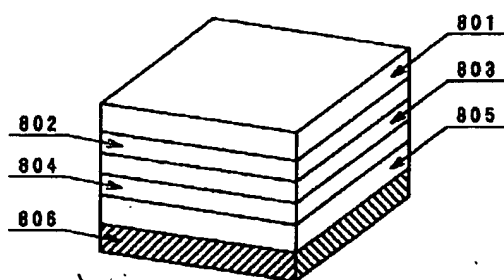
【図6】



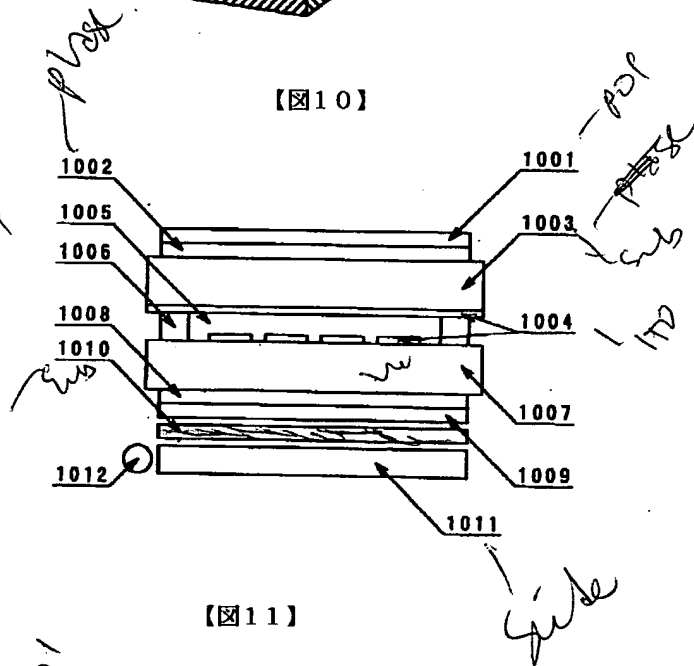
【図7】



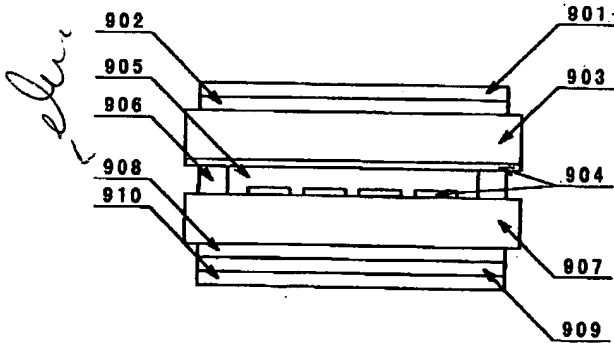
【図8】



【図10】

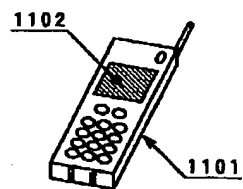


【図9】

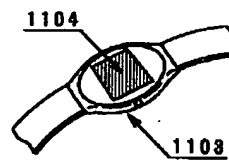


【図11】

(a)



(b)



(c)

